



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# **Beteskoccidios – påverkan på kalvhälsa och tillväxt**

*Amelie Andersson*





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## Beteskoccidios – påverkan på kalvhälsa och tillväxt

Pasture-coccidiosis – effect on health and growth rate in calves

*Amelie Andersson*

**Handledare:**

Anna Lundén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Examinator:**

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2013

**Omslagsbild:** -

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 50  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Koccidios, kalvhälsa, tillväxt, *Eimeria alabamensis*, beteskoccidios, övervintrande oocystor.

**Key words:** Coccidiosis, calf health, calf growth, *Eimeria alabamensis*, pasture-coccidiosis, overwintering oocysts.



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

Sammanfattning .....	1
Summary .....	2
Inledning.....	3
Material och metoder .....	3
Litteraturstudie .....	4
Livscykel .....	4
Utsöndring av oocystor .....	5
Kliniska symtom .....	6
Morbiditet.....	6
Påverkan på tillväxt .....	7
Förebyggande åtgärder .....	7
Diskussion .....	8
Litteraturförteckning .....	9



## **SAMMANFATTNING**

Parasiter ur *Eimeria*-släktet är vanligt förekommande hos nötkreatur världen över. Hos nötkreatur finns minst 13 arter av *Eimeria*, varav de flesta är apatogena men tre kan orsaka klinisk sjukdom framför allt hos unga djur. *Eimeria bovis* och *Eimeria zuernii* kan båda ge upphov till sjukdom hos uppstallade nötkreatur. Utöver det har *Eimeria alabamensis* visats kunna orsaka sjukdom efter betessläpp, framför allt i europeiska besättningar. Då utmärkande symtom är diarré och aptitlöshet kan sjukdomen orsaka viktninskning eller minskad tillväxttakt. Det gör att kalvarna och ungdjuren antingen måste behållas längre eller skickas till slakt vid en lägre vikt. Det nedsatta allmäntillståndet och de skador som uppkommer på tarmslemhinnan genom parasiternas förökning ökar risken för sekundära infektioner som även de kan påverka tillväxt och välfärd. Denna litteraturstudie sammanställer fakta om *E. alabamensis*, dess livscykel och spridning samt påverkan på kalvarnas hälsa och tillväxt. Studien avslutas med en kort redogörelse för vad som kan göras för att minska smittspridningen.

## SUMMARY

Parasites of the genus *Eimeria* are common in cattle worldwide. In cattle there are at least 13 species of *Eimeria*. While most of them are non-pathogenic three species have been proven to cause clinical disease especially in young animals. *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* can cause disease in housed cattle, and *Eimeria alabamensis* has been shown to cause disease after turnout, especially in European herds. As the main symptoms are diarrhea and anorexia, the disease can cause weight loss or reduced growth rate. Thus the animals must either be kept longer or sent to slaughter at a lower weight. Impaired general health and lesions in the intestinal mucosa caused by parasite multiplication increases the risk of secondary infections, which may also affect growth and welfare. This literature review deals with *E. alabamensis*, its life cycle, transmission and impact on calf health and performance. The study concludes with brief information on measures to reduce the spread of infection.



## INLEDNING

*Eimeria*-koccidier är encelliga tarmparasiter som förökar sig i tarmepitel vilket orsakar skador som i sin tur kan leda till diarré. Dessa parasiter är värddjursspecifika och hos nötkreatur finns minst 13 olika arter beskrivna. De flesta arterna av *Eimeria* räknas dock som apatogena. Prevalensen för *Eimeria* spp. är hög hos nötkreatur och kan i vissa besättningar nå nära 100 % (Dauguschies & Najdrowski, 2005). Det är framför allt kalvar och ungdjur som drabbas av sjukdom orsakad av de patogener som finns i *Eimeria*-släktet. Infektionerna är ofta blandinfektioner med flera arter av *Eimeria*. De huvudsakliga patogenerna hos uppstallade kalvar är *Eimeria bovis* och *Eimeria zuernii*. Det har även visats att *Eimeria alabamensis* kan ge upphov till sjukdom men vid naturliga infektioner ses kliniska symtom endast hos djur på bete. Det har gjort att koccidios orsakad av *E. alabamensis* kallas för ”beteskoccidios”.

I Sverige har ett lagstadgat beteskrav för nötkreatur (SJVFS 2010:15, L 100, 2 kap, 25§) på minst 2-4 månader beroende på var i landet djuren hålls. Detta medför att kalvar och ungdjur kan komma att utsättas för faktorer som ökar risken för att smittas med parasiten. Tidigare har diarré i samband med betessläpp främst satts i samband med foderbyte men under de senare decennierna har flera studier pekat på att koccidios troligtvis är den viktigaste orsaken. Diarré kan leda till en viktninskning som kalvarna kan ha svårt att ta igen under den resterande säsongen, speciellt om man har en kort säsong som i norra Sverige. Även subklinisk infektion kan ge negativ effekt på tillväxten (Dauguschies & Najdrowski, 2005).

Den här studien skall främst sammanställa information om hur vanligt problemet med beteskoccidios är i framför allt Sverige samt dess konsekvenser för kalvhälsa och tillväxthastighet. Även utsöndring av oocystor och smittryck kommer att beröras samt möjligheter att minska smittrycket. Behandlingar och dess effekter kommer inte att tas upp förutom i de fall studierna har använt sig av understödjande behandling eller när kontrollgrupperna varit behandlade.

## MATERIAL OCH METODER

Först användes sökslingan: "*Eimeria alabamensis*" OR "*eimeria bovis*" OR "*eimeria zuernii*" AND cattle AND growth rate AND diarrhoea OR diarrhea. Detta för att få en första bred sökning för att sedan specificera sökslingan till *Eimeria alabamensis* efter genomläsning av de relevanta artiklarna från den första sökningen. Databaser som användes var Web of knowledge, PubMed och Google Scholar. En annan sökslinga som användes var ”Overwintering AND "*Eimeria alabamensis*" AND Sweden” för att hitta specifik information om parasiternas överlevnadsmöjligheter i vårt klimat. Ytterligare källor hittades i källhänvisningarna i artiklarna från mina sökningar, detta för att kunna verifiera uppgifter från nämnda källor.

## LITTERATURSTUDIE

### Livscykel

Minst 13 arter av *Eimeria* har tillskrivits egenskapen att kunna infektera nötkreatur (Andrews, 2008). Till de viktigaste patogenerna räknas *E. bovis*, *E. zuernii* och *E. alabamensis* som alla kan ge upphov till diarré. *E. bovis* och *E. zuernii* infekterar celler i framför allt caecum och colon men ett stadie av *E. zuernii* utvecklas huvudsakligen i lamina propria i ileum. Vid höga infektionsdoser kan olika stadier av bägge patogenerna ses i delar av tunntarmen. *E. alabamensis* hittas framför allt i tunntarmen där meronter ses i epitelcellernas kärnor. Vid hög infektionsdos kan *E. alabamensis* hittas även i caecum och colon (Taylor et al., 2007)

Nötkreatur blir infekterade genom att få i sig sporulerade oocystor via fodret eller betet. Varje sporulerad oocysta innehåller fyra sporocystor vilka i sin tur innehåller två sporozoiter. När oocystorna når magtarmkanalen frigörs sporocystorna och sporozoiterna tar sig ut och infekterar epitelceller i tarmen där de, efter att ha genomgått asexuell förökning via multipel delning, kallas för första-generationens meronter eller schizonter. När dessa har mognat kommer de att tillsammans med sina värdcell spricka och släppa ut ett stort antal merozoiter som i sin tur kommer att infektera nya celler och bilda andra-generationens meronter. Merozoiterna som släpps ut efter detta stadie kommer att ge upphov till honliga makrogametocyter och hanliga mikrogametocyter. Makrogametocyterna växer till och innehåller en enda stor cellkärna. Mikrogametocyterna genomgår upprepade delningar för att utvecklas till microgameter som är det enda stadiet av organismen som har flageller. När värdcellen till mikrogametocyten spricker släpps mikrogameterna ut för att sedan ta sig in i en makrogametocyt där de bägge cellkärnorna sammansmälter och bildar en zygot som utvecklas till en oocysta som förs ut via feaces. (Taylor et al., 2007)

Ute i miljön sporulerar oocystan varvid kärnan delas till fyra sporoblaster som när de byggt upp en vägg kring sig benämns sporocystor. Varje sporocysta delas upp i två sporozoiter som är det stadium som kommer att infektera nya epitelceller i nästa värddjur (Taylor et al., 2007). Sporulering av oocystorna kan ske inom två dygn efter att de passerat ut med feaces men tar längre tid under suboptimala förhållanden, till exempel ute på betesmark. Oocystor är tåliga och kan överleva flera år i miljön (Urquhart et al., 1996). Att oocystorna kan övervintra i alla delar av Sverige där nötkreatur hålls visade Svensson (1995) genom att räkna oocystor per gram feaces (opg) både före och efter betessläpp. Tidigast två veckor innan betessläpp togs avföringsprover från underlaget i stallet där kalvarna stod. Efter betessläppet togs prover i tre omgångar, dag 4-5 och dag 8-9 samt dag 10-11. Om medeltalet för opg från provtillfällena dag 8-9 eller dag 10-11 efter betessläpp översteg medeltalet för proven tagna innan betessläpp med mer än 50 000 opg och om minst ett av de enskilda proverna innehöll minst 100 000 opg tolkades det som att djuren smittats med övervintrade oocystor. Enligt dessa kriterier fanns det övervintrade oocystor på 27 (56 %) av de 59 gårdarna som ingick i studien.

## Utsöndring av oocystor

I ett infektionsförsök visade Hooshmand-Rad et al. (1994) att inokulering med 10-400 miljoner *E. alabamensis* oocystor orsakade vattnig diarré hos 10 av 12 kalvar (Tabell 1). Emellertid så uppvisade två av kalvarna som inokulerats med 100 miljoner respektive 5 x 20 miljoner oocystor endast en uppmjukning av avföringen och en minskad aptit jämfört med de andra tio sjuka kalvarna som nästan helt förlorade sin aptit. Dessa bägge kalvar med lindrigare symtom (kalv 5 och 9) hade en markant lägre utsöndring av oocystor än övriga inokulerade kalvar.

Tabell 1. Oocystutsöndring och observerad sjuklighet hos kalvar inokulerade med olika mängder oocystor (Hooshmand-Rad et al., 1994).

Antal oocystor	Kalvens nummer	Högsta uppmätta opg	Observerad sjuklighet
10 miljoner	1	74 000	Vattnig diarré
	2	29 000	Vattnig diarré
	3	6 700	Vattnig diarré
100 miljoner	4	6 700	Vattnig diarré
	5	100	Uppmjukad avföring
	6	29 000	Vattnig diarré
5x20 miljoner	7	9 700	Vattnig diarré
	8	3 100	Vattnig diarré
	9	70	Uppmjukad avföring
400 miljoner	10	8 900	Vattnig diarré
	11	18 000	Vattnig diarré
	12	5 700	Vattnig diarré
0 (kontroll)	13	0,3	Inga symtom
	14	2,3	Inga symtom
	15	12	Inga symtom

I en studie (Svensson et al., 1994) med individer som infekterats naturligt genom att släppas på beten som sedan tidigare haft kända problem med klinisk beteskoccidiosis togs avföringsprover dagligen. De tolv kalvarna hade under de sista två dagarna innan betessläpp medeltal 128 opg. Åtta dagar efter att kalvarna släppts ut på betet hade medelvärdet ökat till 860 000 opg och dagen efter uppmättes det högsta medelvärdet på 4 miljoner opg.

I en annan studie av naturligt infekterade individer (von Samson-Himmelstjerna et al., 2006) där 164 förstagångsbetare släpptes ut på beten som misstänkts ha orsakat koccidiosis tidigare år, togs avföringsprover två gånger i veckan. Vid betessläpp var proven från 91 (55,6 %) av djuren positiva avseende *E. alabamensis* och nio dagar senare hade andelen positiva prov ökat till 99,0 %. Under hela tiden som studien pågick hade 79 (48 %) av 164 djur över 100 000 opg vid minst ett provtagningstillfälle. Av dess 79 individer hade 72 (91 %) diarré, totalt hade 130 (79 %) av djuren diarré.

## Kliniska symtom

Det främsta kliniska symtom på beteskoccidios hos nötkreatur är diarré som kan vara trögflytande till vattning och med eller utan inblandning av blod och som börjar 3-7 dagar efter betessläpp (von Samson-Himmelstjerna et al., 2006, Hooshmand-Rad et al., 1994, Larsson et al., 2006, Svensson et al., 1994). Sjukdomen kan även ge upphov till nedsatt allmäntillstånd och nedsatt aptit eller aptitlöshet som leder till att vissa kalvar blir svaga och motvilliga att resa sig (Hooshmand-Rad et al., 1994, Larsson et al., 2006). Hooshmand-Rad et al. (1994) såg även tecken på kolik hos två av kalvarna. Hos kalvarna i undersökningen av von Samson-Himmelstjerna, et al. (2006) observerades inga andra symtom än diarré hos kalvarna och därför bedömdes lidandet som mindre allvarligt.

## Morbiditet

Under en studie med naturligt infekterade förstagångsbetare i Tyskland sågs att 130 av 164 (79 %) av djuren uppvisade diarré. Studien utfördes på 14 gårdar som alla haft misstänkta fall av klinisk koccidios under de senaste åren. Djuren var förstagångsbetare och hölls på betesmarker som även under tidigare år betats av ungdjur. Studien utfördes utan kontrollgrupp. Nio dagar efter betessläpp påvisades *E. alabamensis* i feaces från 99,0% av djuren och enligt författarnas statistiska uträkningar visades att kalvar med diarré hade en signifikant överrepresentation i att utsöndra mer än 100 000 *E. alabamensis* opg än de utan diarré. Av de 79 kalvar vars feacesprover innehöll mer än 100 000 opg i minst en dag var det 72 som hade diarré (von Samson-Himmelstjerna, et al., 2006). Även om ingen kalv dog under studiens gång nämner författarna att kalvar dött, troligtvis på grund av koccidios, på dessa gårdar åren före och efter undersökningen.

I en svensk studie delades 48 kalvar upp i fyra grupper med 12 individer i varje grupp och utsattes för olika miljö varav en av grupperna (grupp III) gick på ett bete som sedan tidigare varit känt för problem med Eimeriainfektioner. De andra tre grupperna gick inomhus, och utfodrades med antingen fri tillgång till nyslagent gräs från obetad mark (grupp IV) eller med vinterfodret (grupp I, kontrollgrupp), eller släpptes på aldrig tidigare betad mark (grupp II). Fem dagar efter att kalvarna i grupp III släpptes på det Eimeriainfekterade betet utvecklade de diarré, tre av dem var motvilliga att resa sig och fyra av dem var så uttorkade att de behövde vätsketerapi. Hos kontrollgruppen, grupp I, sågs ingen förändring i avföringens konsistens men hos grupp II och grupp IV blev avföringen grötliknande 4-5 dagar in i studien men utan att deras allmäntillstånd försämrades. Dag 9 efter betessläppet nådde oocystkoncentrationerna i feaces ett medelvärde av 4 miljoner hos grupp III vilket var signifikant högre än medeltalen hos de andra tre grupperna. (Svensson, et al., 1994)

Som en del i en större studie av *E. alabamensis* oocystors överlevnad på bete (Svensson, 1995) skickades ett frågeformulär ut till 450 slumpmässigt utvalda mjölkkobesättningar fördelade i nio geografiska regioner. De två huvudfrågorna i formuläret var hur många år man släppte förstasäsongsbetande djur på samma bete samt hur hög frekvensen av diarré var hos de samma. Av de 321 lantbrukare som svarade var det 298 som använde jämförbara betesmarker. Av dessa 298 besättningar var det 119 (40 %) som använt samma betesmark

mindre än fem år i följd och 179 (60 %) som använt samma betesmark mer än fem år i följd. Bland de besättningar som använt samma betesmark för sina kalvar mindre än fem år i följd hade majoriteten en mycket låg diarréfrekvens under de två första betesveckorna och att hos de som använt samma betesmark under mer än fem år var frekvensen något högre för majoriteten av besättningar. Det var även en större andel av de senare som bedömde diarréfrekvensen som måttlig till hög och enligt Svensson var skillnaden statistiskt signifikant. Av de 179 gårdar som använt samma betesmark minst fem år i följd valdes 59 ut för en uppföljande studie. Genom att analysera feacesprover samlade före och efter betessläpp drogs slutsatsen att det fanns övervintrade oocystor på 27 (56 %) av dessa 59 gårdar, se avsnittet livscykel för en utförligare beskrivning av studien.

### **Påverkan på tillväxt**

I den ovannämnda studien gjord av Svensson et al. (1994) vägdes kalvarna på studiens första (dag 0) samt sista dag (dag 24). De två grupper som hölls inomhus och som hade ingen eller endast mycket lindrig diarré gick i genomsnitt upp strax över 18 kg medan gruppen som hölls utomhus på ett oinfekterat bete bara gick upp 6,4 kg i medeltal. Den grupp som uppvisade klinisk koccidiosis med diarré förlorade däremot 17,6 kg i genomsnitt.

Ytterligare undersökningar av viktförändringar har gjorts på experimentellt infekterade individer. Larsson et al. (2006) inokulerade sex kalvar med fem miljoner *E. alabamensis* oocystor dag noll och ett, alltså totalt 10 miljoner oocystor per kalv. Som kontrollgrupp användes en lika stor grupp kalvar. De bägge grupperna släpptes ut på dag 0 i två lika stora inhägnader som aldrig tidigare använts som beten. Efter 70 dagar sågs att den infekterade gruppen hade en slutgiltig genomsnittlig viktökning på 43 kg jämfört med kontrollgruppen som hade ökat 72 kg i genomsnitt. Båda grupperna hade gått ner i vikt under försökets första nio dagarna men medan de infekterade individerna hade förlorat i genomsnitt 25 kg hade kontrollgruppen endast en genomsnittlig minskning på 10 kg. Efter dag nio när kalvarna började öka i vikt igen sågs ingen signifikant skillnad i tillväxttakten.

### **Förebyggande åtgärder**

I en treårig fältstudie undersöktes hur betesrotation och stödutfodring kunde påverka smitttrycket av betesburna parasiter och effekten på kalvarnas hälsa och tillväxt (Larsson et al., 2006). Eftersom djuren även var infekterade med andra parasiter kan inte observationerna för hälsa och tillväxt anses bero exklusivt på koccidiosis men redovisade skillnader i oocystavsöndring bör vara relevant. De fyra grupperna som ingick i studien bestod av sammanlagt 40 djur per år, 10 individer per grupp. I gruppen där betesrotation undersöktes släpptes kalvarna ut på ett bete där de gick till mitten av juli då de flyttades till en vall som skördats. Den första betesmarken fick vila i två veckor innan ungdjur som redan betat en tidigare säsong släpptes där och fick gå där fram till uppställning på hösten. Gruppen som blev stödutfodrade fick både kraftfoder och hö i för gruppen gemensamma tråg. I studiens obehandlade kontrollgrupp uppstod situationer då djuren av djurskyddsskäl var tvungna att behandlas, behandlingen bestod antingen av doramectin eller fenbendazol och rehydrering. Den behandlade kontrollgruppen behandlades med doramectin i subkutana injektioner vid

betesläpp och var fjärde vecka fram till uppställning på hösten. I studien visades att man genom betesrotation med äldre djur kunde få ner kalvarnas opg till en femte del av vad den var under studiens första år, detta illustreras i tabell 2. I studien undersöktes även hur stödutfodring påverkade nivåerna och även om de ökade för den gruppen från första till andra året så sjönk nivåerna till strax över de för betesrotation under år tre. För den obehandlade kontrollgruppen steg värdena för varje år.

*Tabell 2. En ungefärlig uppskattning av de fyra olika betesgruppernas genomsnittliga opg utifrån Fig. 1 i artikeln Larsson et al (2006).*

År	Betesrotation	Stödutfodring	Obehandlad kontroll	Behandlad kontroll
1	500 000	900 000	200 000	600 000
2	100 000	1 500 000	400 000	100 000
3	100 000	250 000	1 750 000	200 000

I studien om oocystors förmåga att övervintra i det svenska klimatet såg förutom bevis för övervintring även att betesrotation sänkte mängden oocystor i avföringen hos kalvarna. Kalvar som släpptes ut på bete som betats av äldre nötkreatur eller hästar året innan eller tidigare på våren samma år som studien utfördes hade ett signifikant lägre opg än de kalvar som släppts på bete som använts för förstagångsbetare även säsongen innan (Svensson, 1995).

## DISKUSSION

Problem med kalvars hälsa och dålig tillväxt är tätt sammanlänkade. Hälsan är det primära problemet med dålig tillväxt som en följd. Därför blir det ett ekonomiskt incitament att hålla sina kalvar vid så god hälsa som möjligt för att optimera tillväxten och den ekonomiska avkastningen för varje individ. Ökade råvarupriser ger ökade foderkostnader och då blir det extra viktigt att ha en optimal foderomvandling.

I de bägge studier av tillväxt som jag läst var tillväxten för kalvar med *E. alabamensis*-infektion 49-60% lägre än den hos oinfekterade djur. I den längre studien (70 dagar) sågs ingen signifikant skillnad i tillväxttakten hos infekterade respektive oinfekterade djur efter dygn 9. Viktskillnaden uppstod istället när infekterade djuren gick ner 15 kg mer i genomsnitt än de oinfekterade. Eftersom tillväxttakten efter det var liknande i de båda grupperna antar jag att denna skillnad kvarstod fram till slakt.

Av de bägge studierna av naturligt infekterade individer där sjukligheten på besättningsnivå var ca 80 % respektive nästan alla förstår man att morbiditeten för *Eimeria* spp är hög även om allvarligheten i sjukdomen varierar. I de olika försök jag läst om har ingen kalv dött på grund av *Eimeria*. Flera av kalvarna har dock behövt understödjande behandling med vätsketerapi och i några fall har även andra läkemedel satts in. Även om von Samson-Himmelstjerna et al (2006) inte hade några dödsfall i sin undersökning meddelar de i sin diskussion att kalvar har dött i konstaterad koccidiosis åren före och efter deras studie på dessa gårdar. Det får mig att dra slutsatsen att mortaliteten för sjukdomen är låg och att man troligen kan förhindra dödsfall genom understödjande behandling av de sjukaste djuren.

När Svensson (1995) utförde sin studie 1993 använde 60 % av besättningarna samma betesmark till sina kalvar minst fem år i följd. I dessa besättningar var diarréfrekvensen hos kalvarna måttlig till hög under de två första veckorna på bete. Vid den uppföljande studien upptäcktes *E. alabamensis* som ansågs ha övervintrat på betesmarken hos 56 % av besättningarna. Utifrån dessa siffror räknade Svensson med att kalvarna på upp emot 20 % av de svenska besättningarna var i riskzonen för att utveckla beteskoccidios. Det går inte att göra någon bedömning av hur läget är i dag utifrån den här studien, för det skulle frågeformuläret behöva skickas ut igen vilket skulle kunna vara en bra uppföljning av Svenssons studie.

Den viktigaste faktorn för klinisk sjukdom verkar vara smittrycket på betet. Ett högt smittryck skulle kunna byggas upp genom en hög individkoncentration per hektar betesmark. Om det dessutom inte finns någon plan för beteshygien skulle situationen förvärras ytterligare. Givetvis måste smittan redan ha introducerats i besättningen för att smittrycket ska kunna öka. Eftersom parasiterna kan överleva den svenska vintern kan smittbördan på betet öka år efter år om man har förstagångsbetare på samma bete årligen vilket sågs hos den obehandlade kontrollgruppen i studien av Larsson et al. (2006). Ett samband mellan hög sjuklighet och hög urskiljning av oocystor sågs i studierna av både Hooshmand-Rad et al. (1994) och von Samson-Himmelstjerna et al. (2006). Detta får mig att dra slutsatsen att utbrott av klinisk sjukdom troligtvis förvärrar smittrycket till nästa år om man har ett permanent bete för årskalvarna. Därför blir det viktigt att minska mängden infektiösa oocystor på betet för att minska risken för sjukdom och dess följder.

För att minska parasitbördan på betet kan man använda sig av betesrotation med antingen äldre djur som utsöndrar färre oocystor per djur, troligen på grund av förvärvad immunitet, eller en annan djurart. Eftersom arter ur *Eimeria*-familjen är värddjursspecifika (Daugschies & Najdrowski, 2005) kommer dessa inte att drabba andra djurarter, till exempel får. Dessa djur kommer då att få i sig oocystor men eftersom parasiten är artspecifik kommer parasiten inte att kunna föröka sig i det nya djurslagets tarm och på så sätt minskar antalet oocystor till nästa betessäsong.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Andrews, A.H. (2008). Coccidiosis - New thoughts on an old disease. *Cattle Practice*, 16, 156-154.
- Bangoura, B. & Daugschies, A. (2007). Parasitological and clinical parameters of experimental *Eimeria zuernii* infection in calves and influence on weight gain and haemogram. *Parasitology Research*, 100, 1331-1340.
- Daugschies, A. & Najdrowski, M. (2005). Eimeriosis in cattle: Current Understanding. *Journal of Veterinary Medicine*, 52, 417-427.
- Hooshmand-Rad, P., Svensson, C. & Ugglå, A. (1994). Experimental *Eimeria alabamensis* infection in calves. *Veterinary Parasitology*, 53, 23-32.
- Larsson, A., Dimander, S.-O., Rydzik, A., Ugglå, A., Waller, P.J & Höglund, J. (2006). A 3-year field evaluation of pasture rotation and supplementary feeding to control parasite infection in first-season grazing cattle - Effects on animal performance. *Veterinary Parasitology*, 142, 197-206.

- Larsson, A., Dimander, S-O., Uggla, A., Waller, P & Höglund, J. (2006). Effects of single or concurrent infections with *Eimeria alabamensis* and gastrointestinal nematodes on the performance of calves on pasture. *Parasitology Research*, 99, 84-89.
- Svensson, C. (1995). Survival of oocysts of *Eimeria alabamensis* on pastures under different climatic conditions in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 36, 9-20.
- Svensson, C., Uggla, A. & Pehrson, B. (1994). *Eimeria alabamensis* infection as a cause of diarrhea in calves at pasture. *Veterinary Parasitology*, 53, 33-43.
- Taylor, M.A., Coop, R.L. & Wall, R.L. (2007). *Veterinary Parasitology*. 3. uppl. Wiley-Blackwell.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M & Jennings, F.W. (1996). *Veterinary Parasitology*. 2. uppl. Blackwell Publishing Professional.
- von Samson-Himmelstjerna, G., Epe, C., Wirtherle, N., von der Heyden, V., Welz, C., Radeloff, I., Beening, J., Carr, D., Hellmann, K., Schnieder, T & Krieger, K. (2006). Clinical and epidemiological characteristics of *Eimeria* infections in first-year grazing cattle. *Veterinary Parasitology*, 136, 215-221.